

装置の安定稼働を支える遠隔監視・保守技術 — ILIPS (IHI group Lifecycle Partner System) の開発 —

大貫 宏和^{*1} 辰巳 智史^{*1}
Onuki Hirokazu Tatsumi Satoshi

メーカーとして、装置の稼働後もお客さまに安心と安全を届けていくことが今まで以上に重要となってきている。これからは、装置のライフサイクル全般にわたって装置の状態を監視することで、障害を未然に防ぎ、お客さまの設備の安定稼働をサポートしていく仕組みが必要といえる。そこで、IHIグループ内で共通に使えるリモートメンテナンスシステム構築のための共通プラットフォームを開発した。本稿では、これらを実現するリモートメンテナンスの機能・技術について紹介する。

キーワード：リモートメンテナンス、リモートモニタリング、M2M、インターネット、予防保全

1. 緒言

近年では、お客さまに製品本体を販売するにとどまらず、装置の稼働後もお客さまをしっかりサポートして、安心と安全を届けていくことが今まで以上に重要となってきている。このためには、装置のライフサイクル全般にわたって装置の状態を監視し、保守していく仕組みが必要である。我が国だけでなく、世界各国で稼働している装置を効率良く監視・保守するためには、遠隔地から装置にアクセスして、装置の状態監視や稼働データを収集するリモートモニタリング／メンテナンスシステムが必須である。IHIグループの製品は、産業機械、物流システム、エネルギープラント、社会インフラ、船、航空エンジンなど多岐にわたるため、これらを別々のシステムで監視・保守していたのでは効率が悪い。そこで、IHIグループ内で共通に使えるリモートメンテナンスシステム

構築のための共通プラットフォームを開発した⁽¹⁾。

本稿では、リモートメンテナンスの共通プラットフォームであるILIPS (IHI group Lifecycle Partner System) の概要について記述する。

2. 共通プラットフォームの概要

共通プラットフォームとは、①装置からデータを収集するデータ収集ユニット、②サーバへデータを送信する通信ユニット、③データをサーバへ届ける通信インフラ、④データを蓄積するサーバ(データベースを含む)から構成される。概念を図1に示す。この共通プラットフォームに端末からインターネット経由でアクセスすることによって、装置の状態を監視したり、メンテナンスに必要な情報を取得することができる。また、装置の稼働データを共通のサーバで管理することによって、事業部門内の担当者間や当社担当者とお客さまとの情報共有も進めることが可能になり、各部

*1：制御システム事業部 コンピュータ制御部

門間やお客さまとのコミュニケーションの活性化につながっていく。通信インフラは、M2M (Machine to Machine) 通信サービスを利用している。M2M 通信サービスは携帯電話網と基幹ネットワークから構成されており、国内だけでなく、海外でも安定した通信環境を提供している。

3. 共通プラットフォームの機能

共通プラットフォームが備えている機能を図2に示す。図に示すとおり、①装置監視機能および予防保全・設備診断機能、②メンテナンス業務支援機能、③トラブル対応支援機能、④リモートメンテナンス機能、から構成される。次に各機能について述べる。

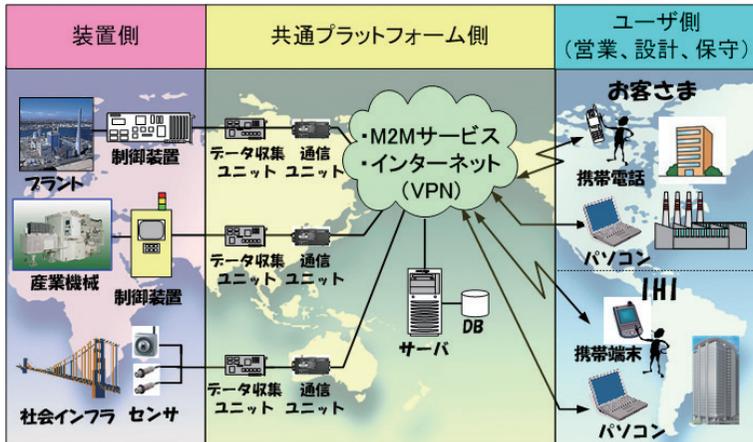


図1 共通プラットフォーム概要

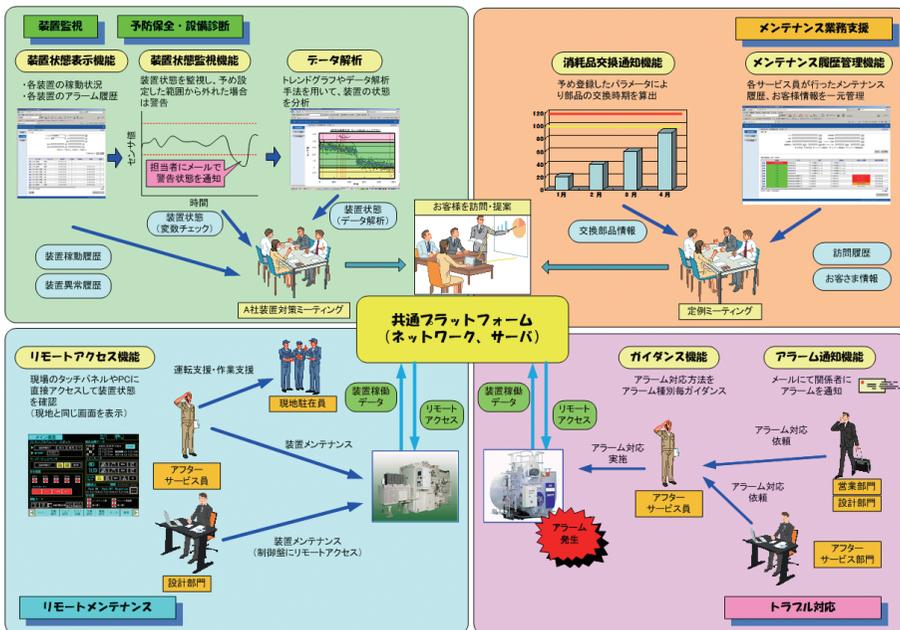


図2 共通プラットフォーム機能

3.1 装置監視機能および予防保全・設備診断機能

3.1.1 装置監視機能

装置の稼働情報を装置と直接接続されているデータ収集ユニットが収集する。収集した生データのなかで必要なデータを定期的にサーバへ送信し、蓄積していく。また、トラブル発生時は発生前後の生データを取得することが可能である。また、サーバに蓄積したデータを Web アプリケーションから検索して、インターネット経由で装置の稼働状況、異常発生の有無を確認することができる。このため、インターネット経由でいつでもどこでも装置の状態を監視することが可能である。図3に装置の稼働状況一覧の画面例を示す。

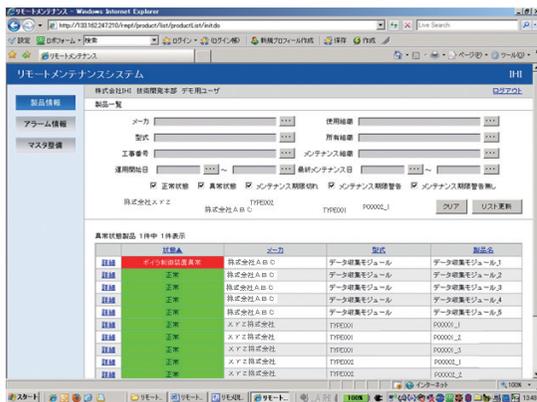


図3 装置稼働状況一覧画面

3.1.2 予防保全・設備診断機能

装置から収集した稼働データのトレンドをグラフに表示させることによって、装置の状態をより詳細に分析することができる。トレンドグラフの画面例を図4に示す。また、データ解析手法を適用することによって、装置の性能劣化状況や異常の予兆をとらえることにも取り組んでいる。データ解析手法を適用するためには装置の特長、データ量、データ種類に応じて、個別に実施していく必要があり、事業部門と連携して、装置に応じたデータ解析手法を構築していく。

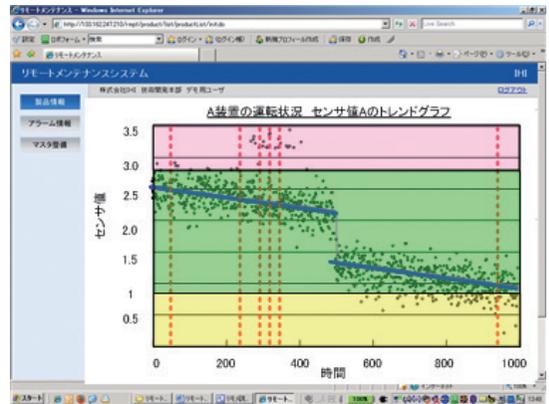


図4 トレンドグラフの画面例

3.2 メンテナンス業務支援機能

装置から収集した装置の稼働データと部品ごとに設定したパラメータから部品の交換時期を算出し、一覧表示させることができる。また、各サービス員が行ったメンテナンス情報やお客さまへの訪問情報を記録して、一元管理することができる。

3.3 トラブル対応支援機能

装置で異常が発生した場合に、電子メールで関係者に異常の発生を通知することができる。装置の状態を把握したうえで、トラブルに迅速に対応ができる。また、あらかじめ設定したパラメータの範囲を監視データが外れた場合に、同じように電子メールで関係者に通知することができる。常時、装置の状態を把握し、装置が異常で停止する前に、必要に応じて対処できる機能やトラブルの対応方法を必要に応じて表示するガイダンス機能も備えている。

3.4 リモートメンテナンス機能

装置の制御装置にリモートアクセスして装置の状況を直接確認することができる。現地の制御装置と同じ画面で装置の状況を確認し、現地サービス員に的確な運転指示や作業指示をすることによって、装置のメンテナンス対応が迅速かつ的確に行える。

4. 共通プラットフォームの技術

共通プラットフォームは、IHI グループで共通のシステムを使用することから、①多種の装置との通信、②利用者ごとのシステム権限、③監視対象装置および利用者増加に伴う拡張性（スケーラビリティ）への考慮、に留意した設計とした。次に各留意点について述べる。

4.1 多種の装置との通信

データ収集ユニットのソフトウェアは、稼働情報の収集対象を特定しない設計とした。現状では、各種シーケンサからの情報収集を可能とする OPC (OLE for Process Control)^{*1} および MODBUS^{*2} 等の汎用の通信を含め、各種マイコン制御装置からの独自プロトコルにも対応可能としている。また、データ収集ユニットも産業用 PC (Windows 機) を標準としているが、PC 以外の動作環境も考慮したプログラム実装とし、廉価なマイコンでも動作する LinuxOS 上での運用も可能としている。

^{*1} OPC Foundation が保守・管理する機器間の通信インターフェイス規格

^{*2} Modicon 社が同社のプログラマブルロジックコントローラ (PLC) 向けに策定した通信プロトコル。産業界におけるデファクト標準となっている。

4.2 利用者ごとのシステム権限

共通プラットフォームの利用者は、IHI 事業部門だけではなく、装置を利用するお客さまも対象と

している。そのため、Web アプリケーションはログインによりユーザを判断し、利用できる機能と参照できる情報を制限することを可能としている。

4.3 監視対象装置および利用者増加に伴う拡張性（スケーラビリティ）への考慮

共通プラットフォームのデータベースおよび Web アプリケーションを公開するサーバは富士通のインターネット上のクラウドサービスを使用している。このサービスは利用しているサーバの能力 (CPU、ストレージ) を契約変更により向上させることができる。今後は、監視対象装置および利用者の増加が想定されるため、このサービスの機能で対応する。それでも限界がある場合は、サーバの台数を増加させることとなるが、その際にプログラムの改修を必要としないソフトウェア設計としている。

5. 結言

現在、共通プラットフォームはいくつかの IHI 事業部門での実運用と試運用が開始されている。そのなかで、お客さま、および事業部門からは個別の要望が挙げられてきている。今後はこれらの要望を取り込み、他の事業部門への展開を行うことで、IHI グループ全体としてのノウハウの共有化を行っていく。

参考文献

- (1) 長谷川他：「いつでもどこでも装置を支える遠隔監視・保守技術」IHI 技報 Vol.51 No.4 (2011)



制御システム事業部
コンピュータ制御部
大貫 宏和
TEL. 042-523-8315
FAX. 042-523-8320



制御システム事業部
コンピュータ制御部
辰巳 智史
TEL. 042-523-8315
FAX. 042-523-8320